

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechaniky

**Návrh a pevnostní kontrola přístroje na měření
kloubního rozsahu kolenního kloubu**

*Design and Strength Checking of the Instrument
for the Measurement of Knee-Joint Range*

Student:

Rostislav ČECH

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Milada HLAVÁČKOVÁ, Ph.D.

Ostrava 2013

Zadání bakalářské práce

Student:

Rostislav Čech

Studijní program:

B2341 Strojírenství

Studijní obor:

3901R003 Aplikovaná mechanika

Téma:

Návrh a pevnostní kontrola přístroje na měření kloubního rozsahu
kolenního kloubu
Design and Strench Checking of the Instrument for the Measurement of
Knee-Joint Range

Zásady pro vypracování:

1. Úvod a rešerše stávajících metod měření kloubních rozsahů a popis existujících přístrojů a zařízení
2. Návrh přístroje na měření kloubního rozsahu kolenního kloubu. Návrh musí v maximální možné míře splňovat následující požadavky: Jednoduchost řešení, snadná a rychlá manipulace s přístrojem při jeho nasazování pacientovi, snadné a rychlé měření kloubního rozsahu, dostatečná tuhost.
3. Pevnostní kontrola navrženého přístroje
4. Závěr

1. Introduction and description of the existing methods of the measurement of the knee-joint range and description of the existing instruments measurement of the knee-joint range.
2. Design of the instrument for the measurement of the knee-joint range. The design must meet the requirements: Simple design, simple and quick handling with instrument, simple and quick measurement of the knee- joint range, sufficient stiffness.
3. Strength tests
4. Conclusion

Seznam doporučené odborné literatury:

JANDA, Vladimír, PAVLŮ, Dagmar. Goniometrie, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně: Brno 1993, 108 s. ISBN 80-7013-160-8.

LENERT, Jiří. Úvod do metody konečných prvků. 1. vydání. VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA: Ostrava 1999, 110 s. ISBN 80-7078-686-8.

Elektronické zdroje:

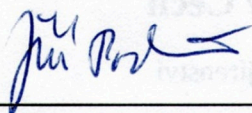
http://www.wikiskripta.eu/index.php/Biomechanika_kolenn%C3%ADho_kloubu

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milada Hlaváčková, Ph.D.**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013



doc. Ing. Jiří Podešva, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce, a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 18.5.2013

.....

podpis studenta

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval své vedoucí bakalářské práce Ing. Miladě Hlaváčkovové, Ph.D. za její rady a věcné připomínky k vypracování mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval prof. Ing. Petru Horylovi, CSc., dr.h.c. za jeho rady k pevnostním výpočtům. Dalším člověkem, kterému bych rád poděkoval, je MUDr. Mariana Zádrapová, jež mi pomohla především v návrhu samotného přístroje a v neposlední řadě panu Josefu Nedabýlkovi, díky jehož zručnosti mohl být vyroben prototyp.

Prohlašuji, že:

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠBTUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé kvalifikační práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 20.5.2013

.....

podpis studenta

Rostislav Čech

Štefánikova 737

739 61, Třinec

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

ČECH, R. *Návrh a pevnostní kontrola přístroje na měření kloubního rozsahu kolenního kloubu – bakalářská práce*. OSTRAVA: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechaniky, 67 s. Vedoucí práce: HLAVÁČKOVÁ, M.

Tato bakalářská práce si klade za cíl prozkoumat současné možnosti měření kloubního rozsahu kolenního kloubu a navrhnout alternativní řešení, které nabídne vyšší přesnost a opakovatelnost měření při zachování maximální jednoduchosti a nízké ceny. Na začátku práce je probrána nutná terminologie a popsány současné způsoby měření kloubního rozsahu, v další části je proveden návrh měřidla, které je poté kontrolováno z hlediska pevnosti pomocí programu ANSYS Workbench 14.0. V závěru je pak měřidlo zhodnoceno a je nastíněn další vývoj v této oblasti.

ANNOTATION OF THESIS

ČECH, R. *Design and Strength Checking of the Instrument for the Measurement of Knee-Joint Range – Bachelor Thesis*. OSTRAVA: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanics, 67 p. Thesis head: HLAVÁČKOVÁ, M.

Objective of this thesis is to explore today possibilities of measuring knee joint range and to design alternative solution which would be more precise with good repeatability of measuring and also meet requirements for simplicity and low price. At the beginning of thesis is explained necessary terminology and described current means of measuring knee joint range. In next part design of measuring instrument is presented to be strength checked with support of software ANSYS Workbench 14.0 in another part. Thesis is finished with evaluation of measuring instrument and foreshadowing of future development in the field.

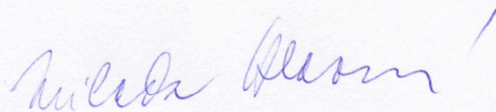
Prohlášení vedoucího práce o duševním vlastnictví výsledků práce.

Vzhledem k výlučnému duševnímu vlastnictví výsledků bakalářské práce, opíraje se o článek 1 Zásad pro vypracování diplomové (bakalářské) práce, dokumentu FS_SME_05_003, je komplexní vyřešení zadání práce zařazeno jako technická zpráva. Cituji z dokumentu FS_SME_05_003 „...Tato technická zpráva bude k dispozici pouze oponentům a členům komise pro obhajobu, kteří tímto budou vázáni mlčenlivostí o jejím obsahu.“

Z pozice vedoucího bakalářské práce uznávám ve 100% rozsahu obsah technické zprávy jako úspěšné vyřešení bakalářské práce.

Toto prohlášení se opírá o skutečnost, že výsledek bakalářské práce je v současné době podáván jako patent a uveřejněním celého textu práce v systému Edison by mohlo dojít ke zcizení duševního vlastnictví.

18. května 2013



SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knihy:

1. JANDA, Vladimír; PAVLŮ, Dagmar. *Goniometrie*. Institut pro vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně: Brno 1993, 108 s. ISBN 80-7013-160-8.
2. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Grada: Praha 2001, 552 s. ISBN 80-7169-970-5.
3. NORKIN, Cynthia C.; WHITE, Joyce D. *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*. E.A.Davis Company: Philadelphia 2009, 468 s. ISBN: 0-8036-2066-7.
4. ZATSIORSKY, Vladimir M. *Kinematics of Human Motion*. Braun-Brumfield: USA 1998, 432 s. ISBN 0-88011-676-5.
5. ŠIGUTOVÁ, Marta. *Standardizace metody SFTR pro měření rozsahu pohybů v kloubu*. Olomouc 2010, 82 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
6. KALÁB, Květoslav. *Části a mechanismy strojů pro bakaláře: Části spojovací*. VŠB-TUO: Ostrava 2010, 91s. ISBN 978-80-248-1290-8.
7. LENERT, Jiří. *Úvod do metody konečných prvků*. VŠB-TUO: Ostrava 1999, 110 s. ISBN 80-7078-686-8.
8. LEINVEBER, Jan; Vávra, Pavel. *Strojnické tabulky*. Albra: Úvaly 2006, 914 s. ISBN 80-7361-033-7.
9. KRÍŽ, Rudolf; TRČKA, Josef. *Tabulky materiálů pro strojírenství I.: kovové materiály – železné kovy*. MONTANEX: Ostrava 1999, 350 s. ISBN 80-85780-92-5.
10. MARK, James E. *Polymer data handbook*. Oxford University Press: Oxford 1999, 1102 s. ISBN 0-19-518101-8.
11. ČECH, Rostislav. *Technická zpráva*. 58 s.

Elektronické zdroje:

12. DuPont. *Teflon PTFE – Properties Handbook* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z WWW: http://www.rjchase.com/ptfe_handbook.pdf
13. NASA. *Man-Systems Integration Standarts NASA-STD-3000, Volume I* [online]. 1995 [cit. 2013-03-11]. Dostupné z WWW: <http://msis.jsc.nasa.gov/Volume1.htm>
14. TRIBOLOGY-ABC [online]. 2013 [cit. 2013-03-10]. Dostupné z WWW: <http://www.tribology-abc.com/abc/cof.htm>

15. MITCalc [online]. 2013 [cit. 2013-03-8].
Dostupné z WWW: <http://www.mitcalc.cz/doc/boltcon/help/cz/boltcontxt.htm>
16. Euralliage [online]. 2013 [cit. 2013-03-10].
Dostupné z WWW: http://www.euralliage.com/6082_english.htm
17. Biometrics Ltd. [online]. 2013 [cit. 2013-03-11].
Dostupné z WWW: <http://www.biometricsltd.com/>
18. NORAXON [online]. 2013 [cit. 2013-03-8].
Dostupné z WWW: <http://www.noraxon.com/>
19. Sammons Preston [online]. 2013 [cit. 2013-03-6].
Dostupné z WWW: <http://www.vendio.com/stores/shopsify/item/medical-evaluations/myrin-goniometer/lid=20832070>
20. BioMed Central [online]. 2013 [cit. 2013-03-6].
Dostupné z WWW: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/77>
21. GoodFellow [online]. 2013 [cit. 2013-03-06].
Dostupné z WWW: <http://www.goodfellow.com/E/Polyamide-Nylon-6.html>
22. GoodFellow [online]. 2013 [cit. 2013-03-06].
Dostupné z WWW: <http://www.goodfellow.com/E/Polytetrafluoroethylene.html>

